LE POINT EN RECHERCHE

Juillet 2003

Série technique 03-115

ÉTUDES DE CAS D'ÉCONOMIES ÉNERGÉTIQUES IMPORTANTES DANS LES MAISONS

Introduction

Les nouvelles mises en chantier annuelles au Canada, ces dernières années, représentent moins de 2 % du parc immobilier existant. Si le Canada ne s'attaque qu'à la consommation énergétique des nouvelles maisons, il n'atteindra pas les objectifs du protocole de Kyoto pour la réduction des gaz à effet de serre.

Ce projet a été conçu pour réaliser des économies d'énergie claires et démontrables dans des maisons existantes, par des changements d'appareils et autres, de sorte que ces maisons puissent servir de référence dans le domaine. L'objectif général était d'arriver à ce que la consommation énergétique de diverses sources dans les maisons modifiées soit inférieure d'au moins 40 % aux niveaux enregistrés avant les modifications.

Le chauffage de l'air représente la plus grande partie de la consommation d'énergie dans les résidences canadiennes, dans une proportion de 62 %, alors que le chauffage de l'eau en représente 22 %. À cause du prix relativement bas du gaz naturel dans certaines régions, le coût de l'électricité pour l'éclairage et les appareils ménagers peut être égal ou supérieur à celui du gaz naturel pour le chauffage de l'air et de l'eau. Donc, le potentiel d'économies d'énergie de tous les appareils énergétivores des maisons étudiées a été considéré.

Programme de recherche

Cinq propriétaires de maisons étaient disposés à effectuer à leurs frais les modifications recommandées. Les maisons différaient toutes par le style, l'âge, la dimension, l'occupation et la condition initiale.

Des opérations de caractérisation, de vérification et de documentation ont été menées avant les modifications. Elles comprenaient des tests d'étanchéité à l'air (infiltrométrie), la mesure des dimensions de la maison, l'évaluation de la puissance de combustion et l'efficacité des appareils électriques, ainsi qu'une modélisation à l'aide du logiciel HOT2000 (version 8.5). Les données de consommation avant modification ont été recueillies à partir des factures des services publics (électricité, gaz naturel et eau) aux fins de la modélisation HOT2000 et de la représentation graphique de la consommation.

À l'aide des modèles HOT2000, des plans d'amélioration ont été élaborés pour chaque maison en vue d'atteindre l'objectif de rendement visé. Les propriétaires des maisons ont reçu la liste des changements nécessaires.

Les changements majeurs aux cinq maisons avec les coûts qui y sont associés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

SCHL CMHC

63234

AU COEUR DE L'HABITATION

Canada

Changement	Maison D1	Maison G1	Maison G2	Maison G3	Maison G4
Générateur de chaleur	Efficacité intermédiaire 22,0 kW 1900 $	Haute efficacité 17,5 kW 3 455 $	Haute efficacité 17,5 kW 3 335 $	Haute efficacité 17,5 kW 3 500 $	Haute efficacité 22,0 kW 3 500 $
Chauffe-eau	Isolation du réservoir 50 $	Évacuation forcée – isolation du réservoir 1 115 $ + 50 $	Évacuation forcée – isolation du réservoir 1 115 $ + 50 $	Évacuation forcée – isolation du réservoir 1 425 $ + 50 $	Évacuation forcée – isolation du réservoir 1 100 $ + 50 $
Cheminée	Conservée telle quelle	Éliminée	Éliminée	Éliminée	Éliminée
Mur du sous-sol	Charpente/ isolation 1 500 $	Charpente / isolation 1 730 $			Derniers travaux d'isolation**
Isolation du grenier		Ajout de RSI 3.3 150 $	Ajout de RSI 3.3 150 $	Ajout de RSI 2.8 350 $	Ajout de RSI 2.8**
Fenêtre	Ajout de vitre acrylique**	Ajout de vitre acrylique**	Ajout de vitre acrylique**		
Calfeutrage		Oui – coûts inclus dans mur du sous-sol	Oui – 5 $ Modélisé pour 3.8 RA/H à 50Pa – atteint 7.2RA/H à 50Pa		Oui – 25 $ Modélisé pour 4,0 RA/H à 50Pa – atteint 5,7 RA/H à 50 Pa
Nouveaux appareils majeurs					
Réfrigérateur(s)	Remplacement et enlèvement du deuxième appareil 860 $		Remplacement réfrigérateur, laveuse, sécheuse, congélateur 2 555 $	Remplacement du deuxième 0 $	Remplacement 1 100 $
Laveuse		Laveuse à hublot frontal et sécheuse 1 680 $		À hublot frontal 1 095 $	À hublot frontal 1 050 $
Sécheuse					
Congélateurs				Remplacement 600 $	
Lampes fluorescentes*	Oui 90 $	Oui 20 $	Oui 155 $	Oui 175 $	Oui 270 $
Économies d'eau					
Réservoirs de toilettes		Installation 10 $	Installation 10 $	Installation 30 $	IInstallation 20 $
Pommes de douche à bas débit	Installation	Installation 20 $	Installation 20 $	Installation	Installation 20 $
Autre					
Portes d'entrée			1 910 $		

* lampes fluorescentes compactes **non appliqué

Des opérations de caractérisation, de vérification et de documentation ont été menées après les modifications. Elles comprenaient des tests d'infiltrométrie, la mesure de puissance de combustion du générateur de chaleur et du chauffe-eau, l'évaluation de la consommation d'électricité des nouveaux appareils et des moteurs de ventilation du générateur, le comptage des nouvelles lampes fluorescentes, la caractérisation des générateurs de chaleur (notamment l'échauffement, la diminution de pression et le fonctionnement du moteur), la mesure des températures d'eau chaude, le coût des changements apportés, ainsi que le débit d'air évacué par les sécheuses et les ventilateurs.

À partir des relevés de compteur pris par les propriétaires et par l'équipe de recherche, des comparaisons ont été établies entre les consommations énergétiques avant et après modification. Les relevés de compteur après modification ont été enregistrés à partir de l'hiver 2001/2002 jusqu'à la fin du programme (31 décembre 2002) au moins une fois par mois, et dans la plupart des cas une fois par semaine.

Les chiffres de consommation de gaz naturel et d'électricité de toutes les maisons pour les périodes précédant et suivant les modifications ont été normalisés à 6 077 degrés-jours de chauffage annuels, soit la moyenne annuelle à long terme pour Saskatoon.

Résultats

Les économies d'énergie pour chacune des cinq maisons après les modifications sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les chiffres ont été normalisés selon la moyenne annuelle à long terme de degrés-jours de chauffage pour Saskatoon (6 077 °C-d base 18°C).

	D1	G1	G2	G3	G4
Gaz naturel, baisse de consommation (%)	30,4	45,0	29,0	27,5	25,9
Électricité, baisse de consommation (%)	9,1	2,4	15,4	40,8	6,4
Total de la baisse de la consommation énergétique (%)	26,5	39,9	26,9	30,8	23,9

Le mois de décembre 2001 a été utilisé comme date de départ des calculs après modifications. Les degrés-jours de chauffage étaient de 12,8 % plus élevés en 2002 (6 044,9 DJC) qu'en 2001 (5 358,8 DJC).

Les objectifs fixés de 40 % d'économies ont été atteints dans une maison, tandis qu'une autre se situait à 30 %. Les économies les plus faibles étaient de 23,9 % (en fonction des données normalisées de degrés-jours de chauffage).

Tous les propriétaires étaient satisfaits des résultats de l'expérience et des niveaux d'économies réalisés. Celui de la maison G4, qui a enregistré le plus bas pourcentage d'économies, a jugé que le niveau de 40 % n'avait pas été atteint à cause de la dimension et du type de générateur de chaleur choisi (plus grand que celui qui était recommandé) et à cause de son changement de mode de vie.

À partir des économies réalisées et du montant d'argent investi par chaque propriétaire pour faire les modifications, la période de recouvrement de l'investissement s'échelonne de 8,4 à 16,5 années (selon les tarifs actuels des services publics). Dans le cas de trois maisons, la période de recouvrement dépassant dix ans s'explique simplement. Dans un cas, toutes les modifications n'ont pas été faites et certaines installations n'étaient pas de la taille recommandée. Dans un autre, les factures des services publics étaient déjà très basses, ce qui réduit la valeur monétaire d'une économie de 40 % sur l'ensemble de la facture énergétique. Enfin, dans un troisième cas, on a installé des portes extérieures dispendieuses et plus d'appareils qu'il n'était recommandé.

Les propriétaires étaient très intéressés de voir combien leurs principaux appareils ménagers consommaient d'électricité. Dans la maison G3, les économies d'électricité permettront de payer en trois ans l'achat d'un nouveau congélateur.

Le projet a donné aux propriétaires des maisons D1 et G1 l'impulsion nécessaire pour terminer leurs sous-sols, en les rendant plus commodes et confortables.

Il y a eu quelques anomalies importantes, et des leçons en ont été tirées. La puissance de combustion effective du nouveau générateur de chaleur s'est révélée à la mesure plus faible que ce qu'annonçait le fabricant. Les réductions modélisées des niveaux d'étanchéité de l'air n'ont pas été atteintes. Dans certains cas, les propriétaires n'ont pas réalisé toutes les modifications recommandées. La température de l'eau distribuée par les services publics à Saskatoon durant l'hiver 2002/2003 était plus froide qu'à l'habitude, pour des raisons d'entretien du réseau de distribution. Les économies réalisées ne concordaient pas toujours avec les économies prédites par le modèle informatique. Les niveaux suggérés par le modèle, en ce qui concerne notamment l'étanchéité de l'air et la consommation prévue d'électricité, n'ont pas été atteints. Les nouveaux chauffe-eau à évacuation forcée utilisaient des moteurs de ventilation électriques, ce qui ne faisait pas partie du modèle.

Dans la maison G4, on a acheté un générateur de chaleur plus grand que celui qui était recommandé, doté d'un ventilateur à gros moteur. Toutes les économies d'électricité réalisées avec les nouveaux appareils étaient annulées par ce moteur. En outre, on n'a pas ajouté de matériaux isolants au grenier, comme il était recommandé, mais de toute façon le style de la maison n'aurait pas permis d'en ajouter beaucoup.

Dans la maison G3, le propriétaire était d'abord réticent à débrancher le réfrigérateur du sous-sol, mais il a consenti à le faire durant la période qui a suivi les modifications. Dans la maison D1, le propriétaire a refusé de débrancher le réfrigérateur du sous-sol. Pour cette maison, le logiciel HOT2000 avait prévu qu'un générateur à efficacité

intermédiaire suffirait pour atteindre les 40 % d'économies visées si la puissance de combustion pouvait être élevée à 85 %. Cet objectif est apparu inaccessible. Cette maison a aussi continué d'utiliser un ventilateur de recirculation continue sur le générateur, et cet appareil s'est révélé être celui qui utilisait le plus d'électricité de toute la maison.

Implications pour le secteur de l'habitation

Ce projet a montré que des modifications aux maisons peuvent être des moyens très efficaces de réduire la consommation d'énergie. L'utilisation d'un système de chauffage et d'appareils électriques appropriés, à un coût différentiel presque nul, peut entraîner de substantielles économies énergétiques, avec des perspectives intéressantes de recouvrement de l'investissement.

Directeur de projet à la SCHL : Don Fugler

Consultants pour le projet de recherche :
Saskatchewan Research Council

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web à

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB : www.schl.ca

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La SCHL se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.

61170